

KEUPAYAAN DAN KELEMAHAN MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIK DALAM KALANGAN PELAJAR TINGKATAN LIMA

Johari Bin Hassan & Yeong Wai Chung
Fakulti Pendidikan,
Universiti Teknologi Malaysia.

ABSTRAK : Keupayaan menyelesaikan masalah matematik merupakan kemahiran yang amat penting dalam mata pelajaran matematik. Oleh itu, kajian ini adalah untuk mengenal pasti tahap keupayaan dan kelemahan pelajar tingkatan lima dalam menyelesaikan masalah matematik. Keupayaan menyelesaikan masalah adalah berdasarkan tahap SAIP (School Achievement Indicators Program) oleh kerajaan Canada, dan kelemahan dikenalpasti berdasarkan empat fasa penyelesaian masalah oleh Polya, iaitu memahami masalah, membuat perancangan, melaksanakan perancangan, dan menyemak semula. Seramai 240 pelajar aliran sains dan sastera tingkatan lima dari dua buah sekolah biasa dan sebuah sekolah pilihan di daerah Johor Bahru telah diambil sebagai sampel kajian. Instrumen kajian yang digunakan ialah dua set ujian bertulis, iaitu Ujian Isi Kandungan (UIK) dan Ujian Kemahiran Penyelesaian Masalah (UKPM), dan satu set soal selidik mengenai kelemahan menyelesaikan masalah matematik. Soal selidik tersebut mempunyai nilai kebolehpercayaan $\alpha = 0.7956$. Ujian disemak dan semua data diproses dengan menggunakan *Statistical Packages for Social Sciences (SPSS) for window version 11.5*. Analisis deskriptif telah digunakan dalam tatacara menganalisis data. Secara keseluruhan, keupayaan menyelesaikan masalah matematik berada pada tahap yang sederhana. Didapati keupayaan menyelesaikan masalah matematik untuk pelajar dari sekolah pilihan lebih baik daripada pelajar sekolah biasa, serta pelajar sains lebih baik daripada pelajar sastera. Berdasarkan min purata soal selidik mengenai kelemahan menyelesaikan masalah matematik, pelajar tidak menghadapi masalah yang serius dalam memahami masalah, membuat perancangan, melaksanakan perancangan, dan menyemak semula penyelesaian masalah matematik.

ABSTRACT : The ability to solve mathematical problems is a vital skill in learning mathematics. Thus, this research is done to determine the ability and weaknesses of the form five students in solving mathematical problems. The ability of problem solving is based on SAIP (School Achievement Indicators Program) standards, which is set by the Canadian government, and the weaknesses is based on the four phases of problem solving by Polya, which include the understanding of the problem, making plans, executing the plans, and checking back. A total of 240 form five students from science and arts stream were selected from two normal schools and one premier school in Johor Bahru as sample. The instruments used were two sets of written tests, which were the Mathematical Content Test (UIK) and Mathematical Problem Solving Test (UKPM), and one set of questionnaire on the weaknesses of problem solving. The questionnaire has a reliability value of $\alpha = 0.7956$. The tests were marked and all the data were analyzed by using *Statistical Packages for Social Sciences (SPSS) for window version 11.5*. Descriptive analysis were used in analyzing the data. Overall, the ability to solve mathematical problems was at an average level. It was observed that the ability of premier school students were better than students from normal schools, and science students were better than arts students. Based on the average mean for the questionnaire on the weaknesses of problem solving, students did not face serious problems in understanding the mathematical problem, making plans, executing the plans, and checking back the solution.

Katakunci : *solve mathematical problems, SAIP (School Achievement Indicators Program), Statistical Packages for Social Sciences (SPSS), Ujian Kemahiran Penyelesaian Masalah (UKPM)*

PENGENALAN

Memandangkan matematik digunakan di hampir semua bidang, matematik adalah amat mustahak kepada masa depan pelajar, terutamanya kepada pelajar yang ingin melanjutkan pelajaran. Hal ini kerana kebanyakan program di universiti memerlukan pengetahuan dalam matematik, contohnya sains fizikal (Kimia, Fizik, Kejuruteraan), sains kesihatan (Biologi, Psikologi, Farmasi, Optometri), sains sosial (termasuk Antropologi, Komunikasi, Ekonomi, Linguistik, Pendidikan, Geografi), sains teknologi (Sains Komputer, Rangkaian, Pembangunan Perisian), Perniagaan dan Perdagangan, Sains Aktuari, Perubatan dan lain-lain lagi.

Setiap topik mempunyai aplikasinya yang tersendiri dalam pelbagai bidang, contohnya algebra penting dalam sains komputer dan rangkaian, kajian tentang simetri diguna dalam Kimia dan Fizik, Kalkulus (termasuk persamaan terbitan) diguna dalam Kimia, Biologi, Fizik, Kejuruteraan, hidrodinamik, sains roket, struktur molekul, pemodelan harga saham, model ekonomi dan sebagainya.

Akan tetapi, dalam matematik, pembelajaran tidak harus ditumpu pada konten sahaja, contohnya algebra, kalkulus, statistik dan sebagainya, tetapi yang lebih penting lagi ialah kebolehan menggunakan pengetahuan dalam menyelesaikan masalah. Ramai pendidik telah bersetuju bahawa penyelesaian masalah ialah satu tujuan yang paling penting dalam pendidikan matematik (Kroll & Miller, 1993). Oleh itu, usaha untuk memperkembangkan kebolehan menyelesaikan masalah telah diberi keutamaan yang semakin meningkat oleh pendidik-pendidik matematik (Farivar & Webb, 1994).

PERNYATAAN MASALAH

Mata pelajaran Matematik menikmati kedudukan yang istimewa dalam system pendidikan negara kita. Namun demikian, kemerosotan pencapaian para pelajar dalam mata pelajaran Matematik merupakan suatu permasalahan yang sering dibincangkan dari semasa ke semasa sama ada di akhbar, majalah, radio atau televisyen tempatan. Masalah kemerosotan mata pelajaran Matematik yang secara amnya semakin serius jelas dilihat pada keputusan Ujian Penilaian Sekolah Rendah (UPSR), Penilaian Menengah Rendah (PMR) dan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) yang diumumkan setiap tahun, apabila mata pelajaran Matematik sentiasa menjadi mata pelajaran yang mempunyai peratus pencapaian yang amat membimbangkan.

Oleh itu, kemerosotan keputusan matematik tidak boleh dipandang enteng. Kemerosotan dalam pencapaian matematik perlu dijawab terutamanya oleh pihak pelajar, pendidik, sekolah, Jabatan Pendidikan, Kementerian Pendidikan mahupun oleh masyarakat sendiri. Kemerosotan dalam keputusan matematik mungkin disebabkan oleh keupayaan menyelesaikan masalah matematik yang rendah di kalangan pelajar. Kegagalan dalam menangani atau mengatasi masalah ini akan menyebabkan kemerosotan dalam penguasaan mata pelajaran Matematik ini berterusan.

Selain itu, keupayaan pelajar menyelesaikan masalah telah mendapat perhatian yang meluas daripada sekolah, majikan, kerajaan dan masyarakat secara umumnya. Justeru itu, pengkaji ingin mengkaji keupayaan pelajar Tingkatan Lima dalam menyelesaikan masalah matematik dan kelemahan pelajar dalam menyelesaikan masalah matematik. Tambahan pula, banyak kajian telah dijalankan untuk mengkaji faktor-faktor yang menyebabkan kemerosotan keputusan matematik, antaranya faktor sikap pelajar, pengajaran guru, pengaruh rakan sebaya dan latar belakang keluarga. Akan tetapi, kurang

terdapat kajian yang mengkaji secara spesifik keupayaan pelajar menyelesaikan masalah matematik dan kelemahan pelajar dalam menyelesaikan masalah matematik.

OBJEKTIF KAJIAN

- i. Mengenal pasti keupayaan pelajar menyelesaikan masalah matematik berdasarkan tahap SAIP (School Achievement Indicators Program) (2001).
- ii. Mengenalpasti kelemahan pelajar dalam menyelesaikan masalah matematik.

KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini dijalankan untuk mengesan tahap keupayaan pelajar dalam penyelesaian masalah. Dapatan kajian yang diperolehi dari penyelidikan ini dijangka akan mendatangkan banyak faedah kepada guru matematik di sekolah dan Kementerian Pendidikan Malaysia.

Melalui maklumat daripada penyelidikan ini, guru Matematik akan menyedari pencapaian sebenar kemahiran penyelesaian masalah di kalangan pelajar serta menentukan kekuatan dan kelemahan setiap pelajar dalam proses penyelesaian masalah. Seterusnya aktiviti pengajaran dan pembelajaran boleh dirancang dan dilaksanakan untuk membantu pelajar menguasai beberapa strategi penyelesaian masalah dan seterusnya mencapai tahap kemahiran penyelesaian masalah yang diharapkan.

Kementerian Pendidikan Malaysia boleh memperolehi gambaran sebenar tentang tahap penguasaan kemahiran penyelesaian masalah di kalangan pelajar agar perancangan dan pelaksanaan kurikulum matematik boleh dijalankan dengan lebih berkesan. Maklumat dari kajian boleh digunakan sebagai panduan dalam penyediaan kurikulum baru yang dapat menyediakan pelajar untuk menghadapi cabaran dalam alaf baru.

Selain itu, memandangkan setiap tahun ramai pelajar yang terkandas atau terlalu lemah di dalam peperiksaan di sekolah bagi mata pelajaran matematik, maka perlulah dibuat suatu penyelidikan yang teratur dan saintifik untuk mengkaji sama ada keputusan yang rendah ini berkaitan dengan keupayaan pelajar menyelesaikan masalah matematik.

SKOP KAJIAN

Jenis soalan yang dikemukakan adalah soalan yang menguji penguasaan isi kandungan, serta soalan yang menguji kemampuan pelajar merancang dan melaksanakan rancangan penyelesaian masalah.

Di antara perkara-perkara yang menjadi batasan kajian ini adalah:

1. Andaian telah dibuat bahawa pelajar menjawab semua soalan yang dikemukakan dengan jujur dan tidak meniru.
2. Andaian bahawa pelajar menjawab soalan tanpa pertolongan dari rakan-rakan dan guru.
3. Hanya aspek keupayaan menyelesaikan masalah matematik dikaji. Beberapa faktor yang juga mempengaruhi prestasi atau kebolehan pelajar menjalankan tugas matematik tidak diambilkira kerana ia tidak dapat dikawal atau ditentukan, contohnya:
 - Latarbelakang keluarga pelajar
 - Status ekonomi
 - Amalan pedagogi

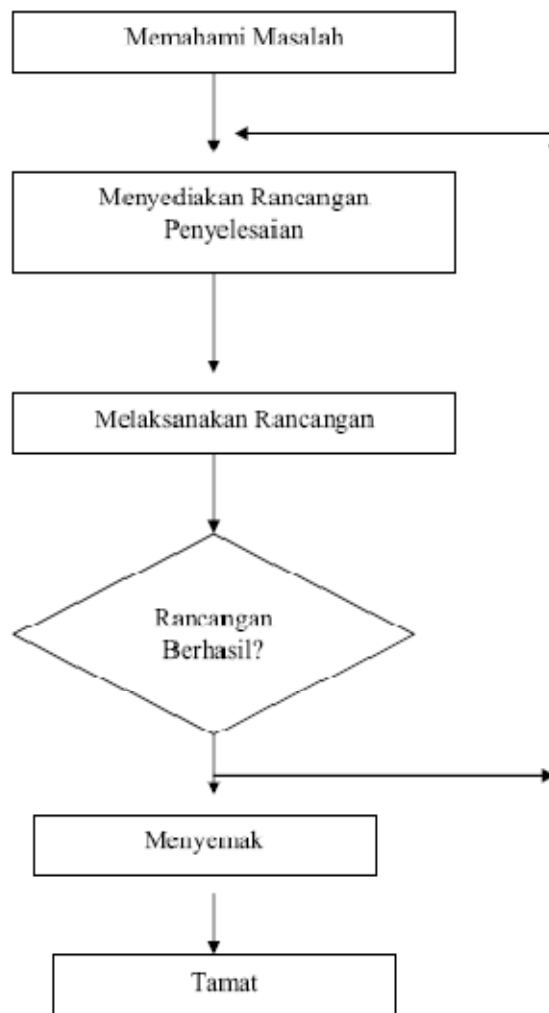
Selain itu, kajian ini hanya menilai pengetahuan dan kemahiran yang boleh diukur dengan ujian bertulis. Dimensi lain dalam matematik, yang juga merupakan elemen penting dalam matematik, tidak dinilai:

1. Kebolehan untuk menggunakan bahan manipulatif untuk menyelesaikan masalah
2. Kemahiran penyelesaian masalah secara berkumpulan
- 3.

Dimensi tersebut juga mewakili hasil matematik yang penting dan mencerminkan proses kritikal dalam pengajaran matematik. Kemahiran kompleks dan proses ini lebih sesuai diukur melalui pelbagai teknik seperti portfolio dan penilaian berasaskan pelaksanaan menggunakan bahan manipulatif.

REKA BENTUK KAJIAN

Mengikut Polya (1945), proses penyelesaian masalah terdiri daripada empat peringkat iaitu (a) memahami masalah, (b) menentukan rancangan, (c) melaksanakan rancangan, dan (d) menyemak penyelesaian. Dalam kajian ini proses penyelesaian dilihat sebagai satu proses yang linear seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.



Rajah 1: Proses Penyelesaian Masalah Model Polya (1945)

Apabila pelajar menyelesaikan sesuatu masalah, mula-mula dia akan membaca dan cuba memahami masalah tersebut. Pada peringkat ini pelajar harus mengingat kembali maklumat mengenai pengetahuan isi kandungan, konsep dan kemahiran yang telah dikuasai dalam pelajaran lampau dan maklumat mengenai pengalaman penyelesaian masalah lampau (Larcombe, 1985). Proses penyelesaian masalah pula melibatkan pemilihan strategi penyelesaian dan pelaksanaan rancangan penyelesaian. Pelajar kemudiannya harus menilai untuk menentukan sama ada penyelesaian yang diperolehi munasabah atau tidak. Jika penyelesaian yang diperolehi tidak boleh diterima maka pelajar harus merangka rancangan penyelesaian semula dan proses penyelesaian diulangi sehingga jawapan yang dianggap sesuai dan munasabah diperolehi.

SAMPEL KAJIAN

Sampel kajian terdiri daripada pelajar aliran sains dan sastera dari dua buah sekolah biasa, iaitu S.M.Skudai dan S.M.Mutiara Rini I dan sebuah sekolah pilihan, iaitu Sultan Ibrahim Girls School (S. I. G. S.), di negeri Johor. Sekolah pilihan merupakan sekolah yang pelajarnya terpilih berdasarkan kepada keputusan UPSR dan juga berdasarkan aktiviti kokurikulum manakala pelajar sekolah biasa tidak melalui proses pemilihan. Pelajar yang dipilih untuk kajian ini adalah pelajar Tingkatan Lima.

INSTRUMEN KAJIAN

Dalam kajian ini, dua jenis instrumen telah digunakan, iaitu ujian bertulis dan soal selidik. Hasil kerja bertulis pelajar adalah bahagian penting untuk melengkapkan proses penilaian matematik dalam bilik darjah (Lester & Kroll, 1991). Oleh itu, dalam kajian ini, dua ujian bertulis, iaitu Ujian Isi Kandungan (UIK) dan Ujian Kemahiran Penyelesaian Masalah (UKPM) digunakan untuk menilai keupayaan pelajar dalam menyelesaikan masalah matematik. Respons pelajar juga dianalisis untuk mengetahui kelemahan pelajar dalam menyelesaikan masalah matematik.

ANALISIS DATA

Jadual 1 : Min Purata untuk Setiap Kelemahan yang Dikaji

Jenis Kelemahan	Min Purata			
	SB	BSB	SP	BSP
Memahami Masalah	5.61	4.16	5.78	5.43
Membuat Perancangan	4.51	3.68	4.60	4.36
Melaksanakan Perancangan	4.16	4.15	5.11	4.34
Menyemak Semula	4.77	4.15	4.93	4.49

Petunjuk:

SB – Pelajar aliran sains sekolah biasa

BSB – Pelajar aliran sastera sekolah biasa

SP – Pelajar aliran sains sekolah pilihan

BSP – Pelajar aliran sastera sekolah pilihan

Berdasarkan Jadual 1, pelajar aliran sains dari sekolah biasa tidak menghadapi masalah dalam memahami masalah, dengan min 5.61, manakala mereka menghadapi masalah yang sederhana dalam

membuat perancangan, melaksanakan perancangan, dan menyemak semula, dengan min 4.51, 4.16, dan 4.77 masing-masing. Untuk pelajar aliran sastera dari sekolah biasa, mereka menghadapi masalah sederhana dalam keempat-empat aspek, dengan min 4.16 dalam memahami masalah, 3.68 dalam membuat perancangan, dan 4.15 untuk melaksanakan perancangan dan menyemak semula.

Pelajar aliran sains dari sekolah pilihan tidak menghadapi masalah dalam memahami masalah dan melaksanakan perancangan, dengan min 5.78 dan 5.11 masing-masing, manakala mereka menghadapi masalah yang sederhana dalam membuat perancangan dan menyemak semula, dengan min 4.60 dan 4.93 masing-masing. Untuk pelajar aliran sastera dari sekolah pilihan, mereka tidak menghadapi masalah dalam memahami masalah, dengan min 5.43, manakala mereka menghadapi masalah yang sederhana dalam membuat perancangan, melaksanakan perancangan, dan menyemak semula, dengan min 4.36, 4.34, dan 4.49 masing-masing.

PERBINCANGAN

Pelajar sains dari sekolah pilihan dapat menjawab soalan sehingga tahap 4 dengan memuaskan, iaitu 73.1 peratus, manakala pelajar sains dari sekolah biasa dapat menjawab soalan sehingga tahap 3 dengan memuaskan, iaitu 64.1 peratus. Pelajar sastera dari sekolah pilihan pula dapat menjawab soalan sehingga tahap 3 dengan memuaskan, iaitu 60.0 peratus, manakala pelajar sastera dari sekolah biasa dapat menjawab soalan sehingga tahap 2 dengan memuaskan, iaitu 51.1 peratus. Secara keseluruhan, pelajar dari sekolah pilihan dapat menjawab dengan lebih baik berbanding pelajar sekolah biasa dan pelajar aliran sains dapat menjawab dengan lebih baik berbanding pelajar aliran sastera.

Selain itu, pelajar sekolah pilihan juga menunjukkan prestasi yang lebih baik untuk soalan panjang yang memerlukan pelajar memahami soalan tersebut dan melibatkan pengiraan berantai (item 11). Pelajar dikehendaki mengira harga item selepas diskaun, kemudian dapatkan hasil tambahnya. Sesetengah pelajar menghadapi kesusahan dalam memahami diskaun yang dibuat, ada pula yang menghadapi kesusahan kerana soalan ini melibatkan pengiraan berantai. Didapati sesetengah pelajar menggunakan cara yang betul tetapi melakukan kesilapan dalam pengiraan. Pelajar sekolah pilihan lebih memahami soalan tersebut dan lebih berupaya menyelesaikan masalah yang melibatkan pengiraan berantai.

Untuk soalan tahap 4 dan ke atas (item 10, 12, 13, dan 14), prestasi pelajar sains dan sastera untuk kedua-dua sekolah biasa dan sekolah pilihan tidak begitu memuaskan. Peratus jawapan betul yang rendah untuk soalan 10 menunjukkan kesusahan pelajar dalam menganggar bentuk graf berdasarkan maklumat yang diberi. Peratus jawapan betul yang rendah untuk soalan 12 pula menunjukkan pelajar tidak memahami persamaan tersebut. Soalan ini memerlukan pelajar mengetahui pada permulaannya $t = 0$, seterusnya $\frac{3}{5}$ daripada ketinggian asal, iaitu $75000 \times \frac{3}{5} = 45000$, dan selesaikan persamaan untuk nilai t , iaitu $75000 - 5000t = 45000$, di mana kita akan mendapat $t = 6$. Tidak ramai pelajar yang dapat menjawab soalan ini menunjukkan pelajar sudah biasa dengan soalan di mana anunya adalah tidak bermakna, oleh itu pelajar tidak mengetahui bahawa $t = 0$ pada permulaan. Untuk soalan 13, pelajar dikehendaki mencari satu sisi yang tidak diketahui. Ramai pelajar tidak dapat menjawab soalan 13 walaupun formula diberi. Ini menunjukkan kesukaran pelajar dalam mengaplikasikan formula. Soalan 14 merupakan soalan statistik yang melibatkan banyak pengiraan. Ia memerlukan pelajar mengira markah akhir dalam peperiksaan. Soalan ini tidak ramai pelajar yang dapat menjawab dengan baik kerana jumlah peratus adalah melebihi 100 peratus. Ramai yang tidak tahu apa yang hendak dibuat dalam keadaan ini. Antara respon pelajar ialah ada yang terus mengabaikan markah peperiksaan akhir dan hanya mengira purata untuk empat ujian pertama. Ada juga yang

mengira dengan cara ini : $(75 \times 0.2) + (70 \times 0.3) + (62 \times 0.3) + (88 \times 0.2) + (56 \times 0.25) = 86.2$ peratus. Jawapan ini mengabaikan bahawa 86.2 peratus ini adalah per 125 peratus. Jawapan sepatutnya ialah $86.2 / 125 \times 100 = 68$ peratus. Peratus jawapan betul yang rendah menunjukkan pelajar kurang menguasai pengiraan purata pemberat satu set data. Selain itu, faktor kecuaihan juga menyumbang kepada peratus yang rendah.

Dalam kajian ini, kegagalan untuk menyelesaikan masalah dengan berkesan bukan disebabkan kekurangan dalam penguasaan isi kandungan matematik di kalangan pelajar. Jadi ketrampilan isi kandungan adalah perlu tetapi bukan wajib untuk penyelesaian masalah, sebaliknya pengalaman dan pendedahan kepada kemahiran dan strategi penyelesaian masalah mungkin adalah faktor yang lebih penting.

Untuk soalan pertukaran mata wang, kebanyakan pelajar, termasuk pelajar sains dan sastera dari sekolah biasa dan sekolah pilihan, dapat menjawab soalan yang memerlukan pelajar menukarkan Dollar Singapura kepada Ringgit Malaysia yang terus dapat diselesaikan berdasarkan jadual (soalan 2a), yang merupakan soalan tahap 2. Untuk soalan yang memerlukan pelajar melakukan yang terbalik, iaitu daripada Ringgit Malaysia kepada Dollar Singapura (soalan 2b) pula, kebanyakan pelajar sains dapat menjawab dengan betul tetapi pelajar sastera tidak menunjukkan peratus jawapan betul yang memuaskan. Ini menunjukkan pelajar sastera tidak menghadapi masalah dalam pertukaran yang terus, tetapi akan menghadapi masalah jika melakukan pertukaran yang terbalik, walaupun kedua-dua soalan dapat diselesaikan dengan satu langkah. Ini boleh dikaitkan dengan pengetahuan nisbah dan keupayaan berfikir secara matematik yang lebih lemah di kalangan pelajar sastera.

Pelajar mempunyai kebolehan membuat generalisasi yang rendah. Ini ditunjukkan oleh peratus jawapan betul yang rendah untuk soalan 3e, yang merupakan soalan tahap 5 oleh pelajar jurusan sains dari sekolah biasa dan sekolah pilihan. Malah, tiada pelajar sastera dari sekolah biasa yang menjawab dengan betul. Soalan ini mengkehendaki pelajar membuat generalisasi. Ini menunjukkan hanya segelintir pelajar sahaja yang berupaya membuat generalisasi berdasarkan contoh spesifik. Beberapa orang pelajar telah mengecam pola yang dikehendaki tetapi mereka tidak boleh menyatakannya dengan istilah dan simbol yang sesuai.

RUJUKAN

- Asiah Bt. Abu Samah (1983). *Perkembangan Kurikulum Matematik Sekolah Di Malaysia Sejak Zaman Penjajah*. Kuala Lumpur: Pusat Perkembangan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Atan Long (1980). *Pendidik dan Pendidikan*. Kuala Lumpur: Fajar Bakti Sdn. Bhd.
- Babbitt, B.C. (1990). Error Patterns in Problem Solving. *Focus on Learning Problems in Mathematics*.
- Cockcroft, W.H. (Chairman) (1986). *Mathematics Counts*. London: Her Majesty's Stationery Office.
- De Lange, J. (1992). Assessment: No Change Without Problem. In: Stephens M. and Izard J.. *Reshaping Assessment Practices: Assessment in the Mathematical Sciences Under Challenge*. Victoria: Australian Council for Educational Research Limited; 46-76.
- Erickson, D. K. (1999). A problem-based approach to mathematics instruction. *Mathematics Teacher*, 92 (6). 516-521.
- Fatimah Saleh and Zurida Hj. Ismail (1996). *Assessing Higher Order Thinking in Science and Mathematics*. Pulau Pinang: Universiti Sains Malaysia.

- Hiebert, J. Carpenter, T. P., Fennema, E., Fuson, K., Human, P., Murray, H., Olivier, A., & Wearne, D. (1997). Making mathematics problematic: A rejoinder to Prawat and Smith. *Educational Researcher*, 26 (2). 24-26.
- Hollins, L.Y. (1967). Multiplication of Integers. *Arithmetic Teacher*, 14 (7): 555-556.
- Kilpatrick, J. (1992). *Mathematical Problem Solving and New Information Technologies*. Berlin: Springer-Verlag.
- Klurik, S. & Rudnick, J. (1980). *Problem Solving: A handbook for teachers*. Newton, MA: Allyn & Bacon.
- Lui Lai Nam (2000). *Penilaian tahap kemahiran penyelesaian masalah matematik di kalangan pelajar Tingkatan Empat sekolah menengah*. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.
- Ministry of Education. (1981). *Huraian sukatan pelajaran matematik: sekolah rendah*. KL: Pusat Perkembangan Kurikulum.
- Ministry of Education (1989). *Huraian sukatan pelajaran matematik tambahan*. KL: Pusat Perkembangan Kurikulum.
- Niss, M. (Ed.) (1993). *Investigating into Assessment in Mathematics Education*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Noor Azlan B. Ahmad Zanzali (1995). *The History Of Mathematics Education In Malaysia: Coping With The Demands Of Educational Change*. Paper Presented at the “International Conference On Educational Change” at The University of South Africa, Pretoria, on 18th – 21st, September, 1995.
- Petit, M. & Zawojewski, J. (1997). *Teachers and Students Learning Together about Assessing Problem Solving*. *Mathematics Teacher*, 90(6); p472-7.
- Polya, G. (1945). *How to Solve It*. Princeton: Princeton University Press.
- Polya, G. (1981). *Mathematical Discovery: On Understanding, Learning, and Teaching Problem Solving (Combined Edition)*. New York: John Wiley & Son.
- Roslinda bte Ahmad (1999). *Meninjau kelemahan pelajar Tingkatan 1 menyelesaikan masalah matematik di kawasan Masjid Tanah, Melaka*. Skudai: Univerasiti Teknologi Malaysia.
- Sabri Ahmad (2006). *Isu-isu dalam Pendidikan Matematik*. Kuala Lumpur: Utusan Publications & Distributors Sdn. Bhd.
- Schoenfeld, A.H. (1992). *Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition. And Sense Making in Mathematics*. New York: MacMillan Publishing Co..
- Wellington, Jerry (2006). *Secondary Education: The Key Concepts*. London: Routledge.
- Wickelgren, W.A. (1938). *How to Solve Problems: Elements of a Theory of Problems and Problem Solving*. San Francisco: W.H. Freeman and Company.
- Zuraidi Abdul Karim (1999). *Tahap keupayaan pelajar terhadap penyelesaian masalah matematik dan hubungannya dengan sikap*. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.